

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

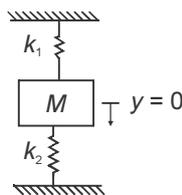
Acerca de características, propriedades, leis, teoremas e mecânica que regem o comportamento dos fluidos nos domínios da hidrostática e da hidrodinâmica, julgue os itens subsequentes.

- 51 A equação da energia aplicada ao escoamento dos fluidos não leva em conta perdas e ganhos de energia no sistema, uma vez que se baseia no princípio da conservação de energia.
- 52 A grandeza Força, em termos de massa M , comprimento L e tempo T , é representada na forma $F = MLT^{-2}$.
- 53 As viscosidades dos líquidos decrescem com o aumento da temperatura e são fortemente afetadas pelo aumento da pressão.
- 54 Quando o centro de gravidade de uma esfera flutuante estiver acima do centro de empuxo, a esfera estará estável e equilibrada.
- 55 A força exercida por um líquido sobre uma superfície plana submersa é diretamente proporcional ao peso específico do líquido.
- 56 No escoamento permanente uniforme, a velocidade de sucessivas partículas do fluido é a mesma em sucessivos períodos de tempo, mas a direção do vetor velocidade pode mudar de ponto a ponto do fluido.

Com base nos princípios e conceitos da mecânica dos corpos rígidos, julgue os itens a seguir.

- 57 Um rotor com massas desbalanceadas em diferentes planos de rotação estará dinamicamente balanceado quando a resultante das forças produzidas for nula.
- 58 Considere que sobre um corpo com uma massa de 15 kg, inicialmente em repouso, passe a atuar uma força de 300 N durante 0,5 s. Desprezando o atrito, é correto afirmar que o corpo alcançará uma velocidade de 10 m/s.
- 59 A frequência natural do sistema vibratório representado pela figura abaixo pode ser determinada pela

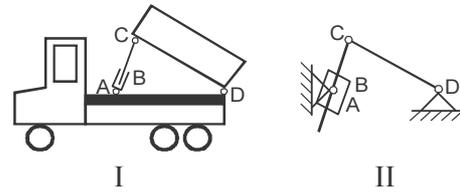
relação: $\omega_n = \frac{\sqrt{k_1 k_2}}{M}$ rad/s.



- 60 O isolamento de vibrações de um sistema mecânico somente é possível se a transmissibilidade ou razão de transmissão do isolador r for tal que $r = \omega/\omega_n > \sqrt{2}$, em que ω é a frequência de excitação e ω_n é a frequência natural do sistema.

Com referência à teoria de mecanismos, julgue o item seguinte.

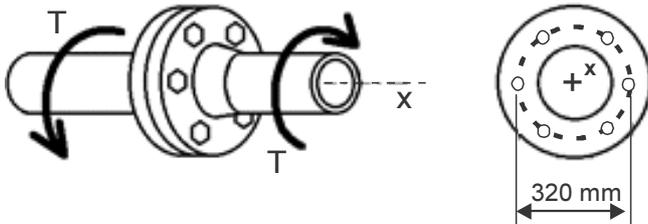
- 61 Considere que o mecanismo da caçamba de um caminhão basculante, mostrado abaixo na figura I, seja representado esquematicamente na figura II. Com base nessas informações, é correto afirmar que esse mecanismo tem dois graus de liberdade.



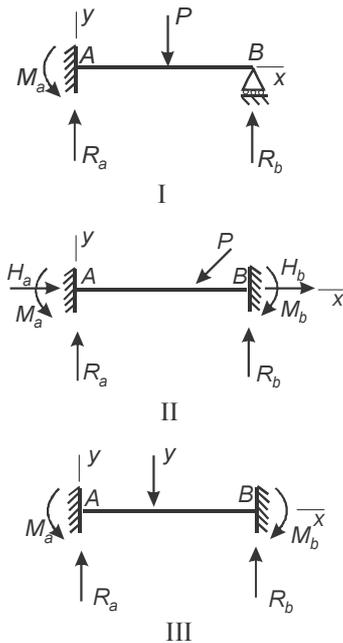
RASCUNHO

Com relação aos conceitos da mecânica dos materiais, julgue os itens que se seguem.

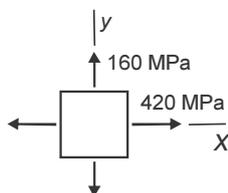
- 62 Considere que a junção flangeada mostrada na figura abaixo seja fixada por 6 parafusos de 16 mm de diâmetro, e o torque aplicado à árvore de transmissão seja de 24 kN·m. Nessas condições, é correto afirmar que a tensão cisalhante em cada parafuso é maior que 120 Mpa.



- 63 Para as vigas esquematizadas nas figuras abaixo, a viga II é a que apresenta o maior grau de hiperstaticidade.

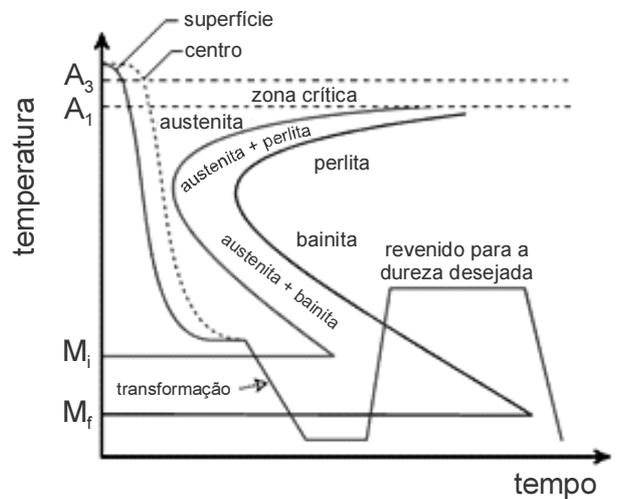


- 64 Considerando que, em um ponto de um componente estrutural, o estado de tensões seja representado pelo elemento de tensão mostrado na figura abaixo, conclui-se que a tensão cisalhante máxima no ponto vale 130 Mpa.



Acerca das características e propriedades dos materiais utilizados na construção mecânica, julgue os próximos itens.

- 65 O aço ABNT 4340, largamente empregado em construção mecânica, é um aço liga que contém 0,4% de carbono e como principais elementos de liga cromo, níquel e molibdênio.
- 66 Um modo de aumentar a tenacidade de uma peça de material cerâmico é adicionar zircônio à sua composição e realizar uma operação de esmerilhamento superficial. As tensões compressivas superficiais geradas por essa operação tendem a promover o fechamento dos defeitos na microestrutura do material.
- 67 O tratamento térmico para aços denominado martêmpera, esquematizado na figura abaixo, é empregado em substituição à têmpera com a finalidade de reduzir o risco de trincas, empenamentos e tensões residuais excessivas originados pela transformação martensítica.



RASCUNHO

A propósito dos princípios e conceitos da metrologia, julgue o próximo item.

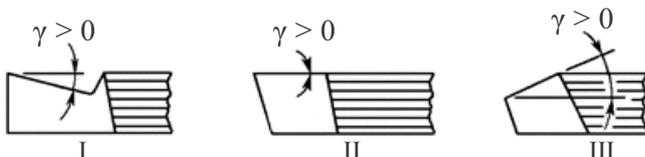
- 68 A medição da vazão por meio de uma placa de orifício é considerada um exemplo de medição direta.

Considere que um medidor de temperatura com faixa nominal ou faixa de medida (*range*) de 50 a 350 °C, exatidão de $\pm 0,5\%$ da amplitude da faixa nominal ou alcance (*span*), e zona morta de $\pm 0,2\%$ da faixa nominal, indique uma temperatura de 80 °C em um processo. Com base nessas informações e nos conceitos da instrumentação, julgue os itens a seguir.

- 69 Se a variável de processo variar 0,6 °C, o instrumento não apresentará nenhuma resposta.
- 70 A temperatura lida por esse instrumento estará entre 79,5 °C e 80,5 °C.

Com referência aos processos associados à tecnologia de fabricação, julgue os itens seguintes.

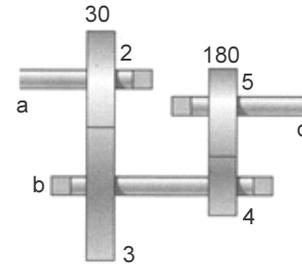
- 71 Em um molde para peça fundida, o massalote deve estar localizado junto à região que se solidifica por último — denominada de ponto quente.
- 72 Das possíveis configurações para o ângulo de saída γ de uma ferramenta de torneamento, mostradas na figura abaixo, a configuração III é a que proporciona a menor força de corte e o menor trabalho de dobramento do cavaco e, portanto, a que requer menor potência de usinagem para o corte.



- 73 O rebordamento ou agrafamento, processo muito utilizado na junção de fundos e laterais de recipientes cilíndricos ou latas, consiste em uma operação de conformação na qual são feitos o dobramento completo da borda e a união desta a outra peça para formar a junta.

A respeito dos princípios de funcionamento, dimensionamento e projeto de sistemas mecânicos, julgue os itens subsecutivos.

- 74 Considere que no trem de engrenagens, mostrado na figura abaixo, o pinhão 2 gire a 2.000 rpm no sentido horário, transmitindo 2,1 kW para o trem. Nessa situação, se em cada engrenamento há uma redução da velocidade angular em uma razão de 5:3, as engrenagens 3 e 4 possuem 18 dentes e 300 dentes, respectivamente.



- 75 A aplicação de um fator de segurança no projeto e dimensionamento de um componente de máquina depende dos parâmetros significativos de projeto. Assim, se o critério controlador da integridade estrutural de um componente for falha por fratura frágil, as tensões significativas devem ser comparadas com a resistência à ruptura do material.
- 76 Os monta-cargas podem ser projetados para transportar no máximo 1.000 kg de carga nominal, podendo transportar pessoas, desde que a caixa seja fechada com telas e tenha porta pantográfica.

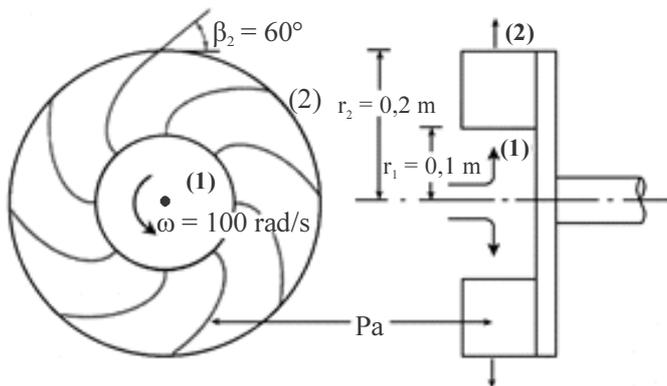
RASCUNHO

No que tange aos princípios de funcionamento das máquinas de fluxo, julgue os itens de 77 a 82.

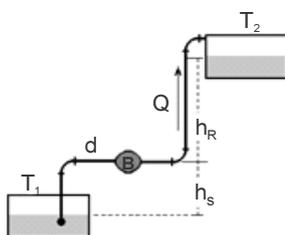
77 Considere que, depois de ter sido completada uma instalação de um determinado ventilador, cuja rotação nominal é 800 rpm, tenha se verificado que a vazão alcançada era de 2.000 m³/h em vez do mínimo de 3.000 m³/h exigidos pelas especificações da instalação. Nessa situação, se for sugerida a troca do motor por um mais potente, de modo que a velocidade do ventilador aumente para 1.200 rpm, então a vazão especificada será atingida.

78 A potência gerada por uma turbina Francis pode ser alterada para uma mesma queda líquida d'água por meio do controle de vazão efetuado pelas palhetas diretrizes do distribuidor, acionadas por servomotores hidráulicos.

79 Suponha que o rotor mostrado na figura abaixo tenha velocidade angular ω constante e igual a 100 rad/s. Considere que, nesse sistema, o fluido se aproxime do rotor na direção axial e o escoamento promovido pelas pás seja radial. Se as medidas realizadas no escoamento indicarem que as velocidades absolutas nas seções de entrada e saída do rotor forem $V_1 = 12$ m/s e $V_2 = 25$ m/s, respectivamente, então é correto concluir que esse dispositivo é uma turbina.



80 Na instalação de bombeamento, esquematizada na figura abaixo, uma turbobomba B faz o bombeamento de água de um tanque T₁ a um tanque T₂, a uma vazão volumétrica Q. A tubulação tem diâmetro d e comprimento L e as alturas de sucção e recalque são h_s e h_R, respectivamente. Considerando essas informações, é correto afirmar que a perda de carga nessa instalação será independente do perfil de velocidade do escoamento, mas estará sujeita à diferença de altura, $H = h_s + h_R$, entre os tanques.

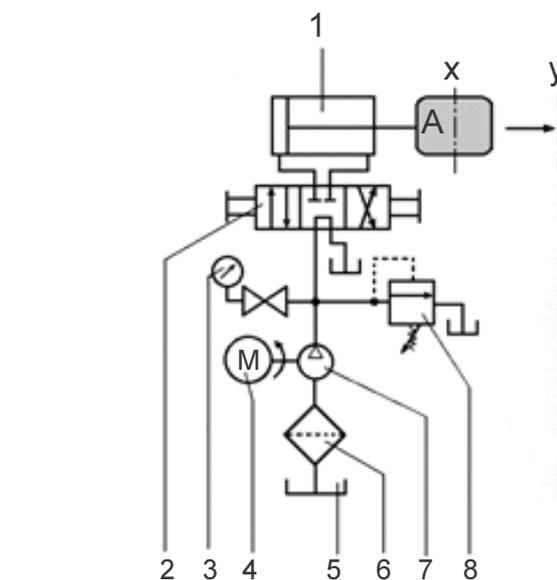
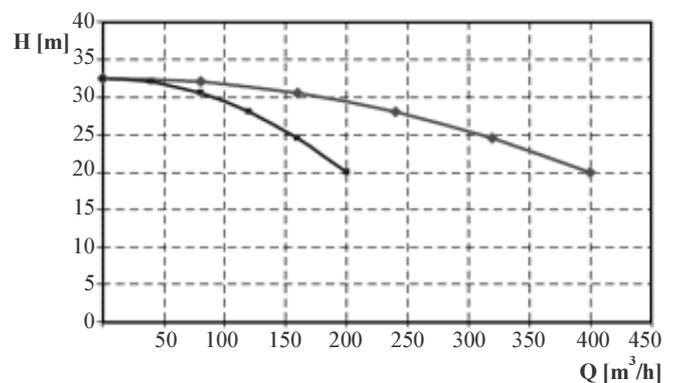


81 Nas bombas de deslocamento positivo, a vazão teórica descarregada de um fluido incompressível pode ser variada somente pela alteração da velocidade do motor de acionamento.

82 Considere que a tabela abaixo forneça os dados de altura manométrica, H, e vazão, Q, da curva característica de uma bomba centrífuga.

Q [m ³ /h]	0	40	80	120	160	200
H [m]	32,5	32	30,5	28	24,5	20

Nessa situação, o gráfico a seguir mostra, corretamente, a vazão resultante da associação em série de duas dessas bombas.



Com referência ao diagrama esquemático do circuito hidráulico mostrado na figura acima, julgue os itens seguintes.

83 A válvula 2 é uma válvula de quatro vias e três posições de centro aberto.

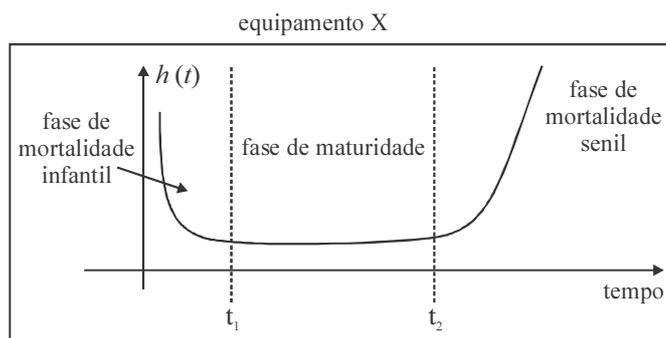
84 Nesse circuito, o atuador 1 moverá o objeto A da posição X para a posição Y por meio do acionamento da válvula 2, operada por um solenoide.

Texto para os itens de 85 a 88

Sabe-se que a indisponibilidade de equipamentos e sistemas pode afetar a capacidade produtiva de uma instalação industrial, aumentando custos e interferindo na qualidade do produto. Além disso, as falhas podem acarretar comprometimentos importantes não só para a imagem das empresas, mas podem, também, comprometer a segurança das pessoas, do patrimônio e do meio ambiente.

A manutenção das instalações industriais passou a ter uma importância estratégica. Em razão dessa importância, passou-se a adotar características de prevenção e de predição cada vez mais apuradas. A manutenção centrada em confiabilidade, também chamada de RCM (*reliability centred maintenance*), migrou de indústrias aeronáuticas para outras indústrias durante as duas últimas décadas e vem conquistando cada vez mais adeptos, sendo baseada, em parte, na otimização da manutenção a partir do comportamento da taxa de falha.

Uma das formas de se representar o comportamento da taxa de falha de um equipamento ao longo do tempo é realizada por meio da curva da banheira, conforme apresenta a figura abaixo.



Considerando, para um equipamento X, a curva da banheira apresentada, além dos conceitos e práticas que sustentam a metodologia RCM, julgue os itens a seguir.

- 85 Se o sistema de um equipamento X possuir dados de vida que se ajustem a uma função de distribuição de probabilidade normal, então a confiabilidade da manutenção considerará tempos de falhas originados de causas que se somam.
- 86 Durante o período de vida útil do equipamento X, entre t_1 e t_2 , as falhas normalmente ocorrem por causas aleatórias, externas ao sistema, indicando a manutenção preditiva como a melhor estratégia a ser adotada durante esse período.
- 87 Considerando-se que na fase de mortalidade senil, em que $t \gg t_2$, o fator de forma de um equipamento X possua um valor bem maior que 1, a melhor estratégia de manutenção será a corretiva, que consiste em devolver as características originais de funcionamento ao equipamento após a constatação da falha.

Uma equipe responsável pela manutenção de um equipamento X constatou os seguintes valores associados aos levantamentos dos tempos relativos às falhas identificadas:

MTBF (tempo médio entre falhas) = 960 horas

MTTR (tempo médio até o reparo) = 6 horas

Com base nessas informações, julgue o item seguinte.

- 88 A probabilidade de que o equipamento X encontre-se em estado operacional e disponível para a produção no sistema industrial ao qual pertence é maior que 99%.

RASCUNHO

A manutenção produtiva total (TPM) é uma metodologia utilizada em processos de manutenção, cujo objetivo básico é garantir a integração entre os vários setores do processo produtivo. Essa característica marcante assegurou aos operadores um maior conhecimento dos equipamentos e de suas funções. O TPM baseia sua sustentação em oito pilares:

- manutenção autônoma;
- manutenção planejada;
- melhorias específicas;
- educação e treinamento;
- manutenção da qualidade;
- controle inicial;
- melhoria dos processos administrativos (TPM administrativo);
- segurança, saúde e meio ambiente (TPM – segurança, higiene e meio ambiente)

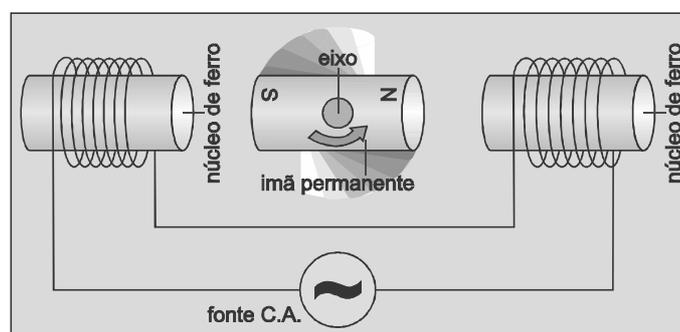
Considerando os princípios básicos do TPM, seus pilares e as características do RCM, julgue os itens a seguir.

- 89 A manutenibilidade de um conjunto de equipamentos de uma instalação industrial está diretamente relacionada à sua operação, haja vista o objetivo de manter ou reestabelecer o estado operacional dos equipamentos após a ocorrência de uma falha.
- 90 Um dos princípios básicos do TPM é a eliminação da falha no momento de sua origem. Esse princípio visa alcançar a eficiência e a eficácia dos processos de manutenção para levar o equipamento à sua condição inicial de uso.
- 91 A implantação do RCM como sistema de manutenção em uma determinada instalação onde o TPM já esteja implantado gera conflito de processos, ocasionando perda de produtividade das equipes de manutenção alocadas. Dessa forma, os equipamentos pertencentes a um mesmo processo devem estar submetidos a apenas uma metodologia de manutenção: RCM ou TPM.

A respeito das normas ISO série 9000, julgue o item abaixo.

- 92 Apesar das normas ISO série 9000 promoverem o comprometimento com a qualidade, ajudando a melhorar o desempenho da organização, elas não podem ser utilizadas como uma ferramenta gerencial corporativa abrangente, uma vez que seus critérios são focados exclusivamente em aspectos de exigências dos clientes e na percepção de mercado.

O esquema a seguir ilustra o princípio de funcionamento de um motor de corrente alternada (AC) síncrono.



Considerando as características desse tipo de motor, julgue os itens que se seguem.

- 93 Os motores de corrente alternada síncronos são indicados quando uma velocidade angular constante é essencial para o projeto onde ele será inserido.
- 94 Os motores de corrente alternada síncronos não podem ser utilizados como geradores (situação em que é fornecido trabalho mecânico a seu eixo/rotor, fazendo-o girar rapidamente), uma vez que essa característica de inversão de função é inerente aos motores de corrente alternada assíncronos.

Com relação a turbinas a vapor, julgue o item a seguir.

- 95 Em plantas em que o vapor d'água é pressurizado por meio de compressores axiais, deve-se considerar a eficiência isentrópica do vapor no cálculo da potência do motor elétrico que aciona o compressor.

No que concerne a motores do ciclo Otto e do ciclo Diesel, julgue os itens subsequentes.

- 96** Em um motor do ciclo Diesel, a vaporização do combustível ocorre simultaneamente com a admissão do ar no cilindro.
- 97** A taxa de compressão no ciclo Otto, dois tempos, é limitada pelas características do combustível.

Com referência a turbinas a gás, julgue os itens subsecutivos.

- 98** Turbinas a gás possuem rendimento global inversamente proporcional à potência, uma vez que apresentam, também, menor área de perda de calor, operando em um mesmo ciclo termodinâmico.
- 99** Em geral, câmaras de combustão que não operam no modo pré-mistura apresentam, necessariamente, uma zona de diluição que ajusta a temperatura dos gases antes do processo de expansão.

No que concerne à aplicação de ciclos combinados, julgue o próximo item.

- 100** Mesmo se admitindo que, no ciclo Rankine, todos os processos sejam isentrópicos, não é possível recuperar 100% da energia térmica dispensada pelo ciclo de turbina a gás.

A respeito do funcionamento de compressores alternativos, julgue os itens que se seguem.

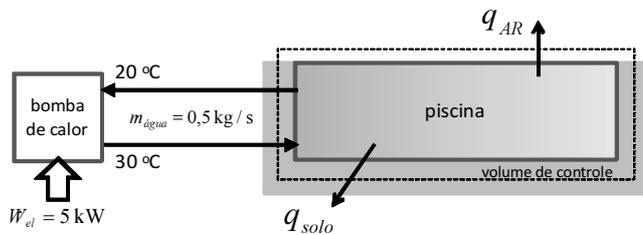
- 101** O resfriamento entre estágios torna o processo de compressão menos adiabático, o que minimiza o trabalho de compressão do estágio subsequente.
- 102** O resfriamento entre estágios pode ser feito tanto por ar externo quanto por um líquido refrigerante.
- 103** O objetivo da compressão em múltiplos estágios é a diminuição dos esforços mecânicos nas válvulas de admissão e descarga.

Com base nos princípios de prevenção e proteção do meio ambiente do trabalho, bem como nos conhecimentos sobre engenharia de segurança do trabalho, julgue os itens de **104** a **113**.

- 104** A avaliação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) poderá ser feita pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) ou pelo próprio microempresário, caso este entenda ser capaz de desenvolver tal programa na empresa.
- 105** Trabalho árduo, difícil, molesto, incômodo, doloroso, rude, e que exige constante atenção e vigilância acima do comum assegura ao trabalhador adicional de 30% sobre o salário contratado, nos termos normatizados pelo Ministério do Trabalho e Emprego, a título de adicional de atividades penosas.

- 106** Ponto de fulgor é a temperatura (específica para cada combustível) na qual um combustível desprende vapores suficientes para serem inflamados por fonte externa de calor, mas não em quantidade suficiente para manter a combustão.
- 107** Considere que um ruído com nível sonoro de 10 dB atinja um indivíduo A e que o mesmo ruído atinja um indivíduo B com nível sonoro de 40 dB. Nessa situação, a intensidade sonora que chegará em B será 1.000 vezes maior que a intensidade sonora que atingirá A.
- 108** Cores intensas, quando devidamente contrastadas, iluminadas e posicionadas, são um recurso eficaz para aumentar a atenção e a concentração do trabalhador, tornando dispensável, por isso, o emprego de outras formas de prevenção de riscos.
- 109** Considere que, em um ambiente de trabalho, sem descanso térmico, um trabalhador carregue um forno em 12 minutos, aguarde estabilização por 20 minutos e o descarregue em 8 minutos, em ciclo contínuo na jornada, com temperatura de globo de 35° C e temperatura bulbo úmido de 25° C, metabolizando 200 Kcal/h. Nessa situação, será necessário, para fins de avaliação ambiental, medir e calcular o índice de bulbo úmido, utilizando-se o termômetro de globo (IBUTG), e compará-lo ao valor máximo permitido para esse nível metabólico, levando em consideração que o ciclo se repete 1,5 vezes por hora.
- 110** Somente quando a proteção coletiva, primeira medida a ser adotada, não for suficiente ou se encontrar em fase de estudo, planejamento ou implantação, parte-se para as demais medidas de segurança do trabalho: aquelas de caráter administrativo ou de organização do trabalho, e, depois, como medida de terceiro grau, a adoção de equipamentos de proteção individual (EPI).
- 111** A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado, além de atender às normas de produção, ao modo operatório, à exigência de tempo, à determinação do conteúdo de tempo, ao ritmo de trabalho e ao conteúdo das tarefas.
- 112** A taxa de poluição do meio ambiente do trabalho é definida pela alíquota de um, dois ou três por cento sobre a folha salarial, destinada ao financiamento do tratamento de doenças profissionais, valor que pode variar de acordo com o desempenho da empresa em relação à respectiva atividade econômica, apurado em conformidade com índices de frequência, gravidade e custo dos afastamentos causados pela empresa.
- 113** O antigo modelo do triângulo do fogo cedeu lugar ao pentaedro, uma vez que foram acrescentadas a reação em cadeia e a ruptura molecular ao grupo dos componentes necessários à existência do fogo.

A figura abaixo ilustra, esquematicamente, uma aplicação de aquecimento de água ($c_p = 4,2 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$) em uma piscina olímpica. Uma bomba de calor que opera com temperaturas de condensação e evaporação respectivamente de $50 \text{ }^\circ\text{C}$ e $25 \text{ }^\circ\text{C}$ é usada para esse aquecimento. A água quente é fornecida à piscina pela bomba de calor com uma vazão de $0,5 \text{ kg/s}$, temperatura de $30 \text{ }^\circ\text{C}$ e retorna à bomba de calor a $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Perdas de calor ocorrem da superfície da água da piscina para o ar, bem como através de suas paredes, em contato com o solo.

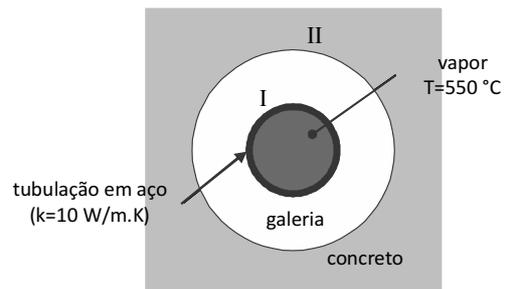


Considerando a situação acima apresentada, julgue os itens a seguir.

- 114 O coeficiente de *performance* (ou eficácia) de Carnot para a bomba de calor acima apresentada é superior a 12,5.
- 115 O coeficiente de *performance* (ou eficácia) real da bomba de calor citada no texto é inferior a 4,5.
- 116 Uma bomba de calor utiliza os mesmos componentes principais de um refrigerador podendo, assim, atender a demandas de aquecimento ou resfriamento. A mudança entre o modo de aquecimento ou de resfriamento é conseguida por meio de uma válvula reversora.
- 117 Um balanço de energia em regime transiente para o volume de controle indicado (que envolve a água da piscina) é expresso corretamente pela equação

$$q_{\text{água}} = q_{\text{ar}} + q_{\text{solo}} \text{ em que } q_{\text{água}} = (\dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta T)_{\text{água}} .$$

A figura abaixo ilustra o corte transversal de uma tubulação em aço-carbono ($k = 10 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) concentricamente instalada no interior de uma galeria também de seção circular. A tubulação tem espessura de parede igual a 10 mm e transporta, em seu interior, vapor superaquecido a $550 \text{ }^\circ\text{C}$, enquanto o ar presente no espaço anular formado está à temperatura de $50 \text{ }^\circ\text{C}$. A temperatura da superfície interna da tubulação é de $300 \text{ }^\circ\text{C}$ e está sujeita a um coeficiente convectivo interno entre o vapor e a superfície interna da tubulação igual a $100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, constante e uniforme em toda a circunferência e ao longo de todo o seu comprimento.



Com base na situação apresentada acima, julgue os itens que se seguem.

- 118 A temperatura da superfície externa da tubulação é aproximadamente igual a $227 \text{ }^\circ\text{C}$.
- 119 O fluxo convectivo de calor entre o vapor e a superfície interna da parede da tubulação é igual a 25 kW/m^2 .
- 120 Se um acabamento polido ou espelhado for feito sobre a superfície externa da tubulação, a emissão de calor radiante aumentará substancialmente.

RASCUNHO



cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos